ГУАП

КАФЕДРА № 43

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент		А. А. Фоменкова
должность, уч. степень, звание	подпись, дата	инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №9

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ В MATLAB

по курсу: ИНФОРМАТИКА

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №	4736		
		подпись, дата	инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2017

Цель работы

Освоение методов работы с векторами и матрицами в MATLAB.

Решение задач линейной алгебры с помощью этих методов.

Задания на лабораторную работу

Часть 1. Для заданного варианта написать программу под названием main_lab9.m . При выполнении команды help в командной строке на экран должно быть выведено: ФИО, группа исполнителя, номер варианта, задание. Текст программы необходимо сопроводить комментариями. В программе необходимо:

1. В соответствии с номером варианта с помощью функции load загрузить из указанной преподавателем директории файл, содержащий основную матрицу системы и вектор-столбец свободных членов.

2. Проверить, имеет ли СЛАУ решения (проверить на совместность), а так же определить, сколько решений имеет СЛАУ. Если СЛАУ имеет единственное решение, вывести текст «СЛАУ имеет единственное решение» с помощью функции disp(). Если СЛАУ не имеет решений или имеет множество решений, вывести ошибку с соответствующим сообщением (с помощью функции error()) и завершить выполнение программы.

3. Проверить, является ли основная матрица СЛАУ невырожденной . Если матрица является вырожденной, вывести ошибку с текстом «Матрица коэффициентов вырожденная» и прекратить выполнение программы;

4. Решить СЛАУ:

4.1. методом Крамера, результат присвоить вектору X1 ;

4.2. матричным методом 4 , результат присвоить вектору X2 ;

4.3. через оператор левого и правого деления 5 , результат присвоить соответственно векторам X3 и X4 ;

4.4. с помощью функции linsolve(), результат присвоить вектору X5.

5. Доказать, что полученные 5 решений совпадают 6 . Два решения совпадают, если в результате получены равные векторы ответов;

6. Вычислить среднее арифметическое x_srednee, максимальное x_max и минимальное x_min значения неизвестных и вывести их значения с соответствующими комментариями.

Часть 2. Переписать программу main_lab9.m (сохранить как main_lab9_1.m) таким образом, чтобы задания пп.1, 2, 3, 4.1, 5, 6 выполнялись отдельными функциями.

Ход работы

1. Листинг main_lab9.m

```
%Группа: vk com club152685050
%1. Загрузить с помощью load переменные из файла v_13.mat
%2. Проверить количество решений СЛАУ
%3. Проверить, является ли основная матрица СЛАУ невырожденной.
%4. Решить СЛАУ 4-ымя способами
%5. Доказать, что полученные 5 решений совпадают
%6. Вычислить среднее арифметическое x_srednee, максимальное x_max и
%минимальное x_min значения неизвестных и вывести их значения с
соответствующими%комментариями.
clear all;
%1 задание
load('v_13.mat');
%2 задание
expMat = [A B]; %Расширенная матрица
rankA = rank(A);
if( rankA ~= rank(expMat) )


        clear all;
```

```
		error('СЛАУ решений не имеет');
end
if( rankA < length(A))
		clear all;
		error('СЛАУ имеет бесконечно много решений');
end
disp('СЛАУ имеет одно решение.');
%3 задание
detA = det(A);
if(detA == 0)
		clear all;
		error('Матрица коэффициентов вырожденная');
end
%4 задание
%4.1 метод Крамера

iMax = length(A);
sizeA = size(A);
sizeAy = sizeA(1); % Берем количество строк
X1(iMax, 1) = 0; %
for i = 1:iMax
		matAi = A;
		%Замена i-го столбца
		for z = 1:sizeAy
				matAi(z, i) = B(z);
		end
		X1(i) = det(matAi)/detA; % Назначение ответа
end


%4.2 матричный метод
X2 = inv(A)*B;
%4.3 через оператор левого и правого деления
X3 = A\B;
X4 = ((B.')/(A.')).';
%4.4
X5 = linsolve(A, B);

%Округление

X1 = round(X1, 4);
X2 = round(X2, 4);
X3 = round(X3, 4);
X4 = round(X4, 4);
X5 = round(X5, 4);

%5 задание
if( isequal(X1, X2) && isequal(X2, X3) && isequal(X3, X4) && isequal(X4, X5))
		disp('Все методы дали одинаковый результат');
else
		disp('Один или более методов дали отличный результат от других');
end

%6 задание
x_min = min(X1);
x_max = max(X1);
x_srednee = mean(X1);

fprintf('Минимальный корень: %f\n', x_min);
fprintf('Максимальный корень: %f\n', x_max);
fprintf('Среднее арифметическое значение корней: %f\n', x_srednee);

clear all;
```

2. Листинг main_lab9_1.m

```
%Группа vk com club152685050
%Задание:
%1. Загрузить с помощью load переменные из файла v_13.mat
%2. Проверить количество решений СЛАУ
%3. Проверить, является ли основная матрица СЛАУ невырожденной.
%4. Решить СЛАУ 4-ымя способами
%5. Доказать, что полученные 5 решений совпадают
%6. Вычислить среднее арифметическое x_srednee, максимальное x_max и
%минимальное x_min значения неизвестных и вывести их значения с
соответствующими%комментариями.
clear all;
%1 задание
loadValues;
%2 задание
checkCountsOfSolutions(A, B);
%3 задание
errorIfdet0(A);
%4 задание
%4.1 метод Крамера
X1 = findSolutionKramer(A, B);

%4.2 матричный метод
X2 = inv(A)*B;
%4.3 через оператор левого и правого деления
X3 = A\B;
X4 = ((B.')/(A.')).';
%4.4
X5 = linsolve(A, B);

%Округление




X1 = round(X1, 4);
X2 = round(X2, 4);
X3 = round(X3, 4);
X4 = round(X4, 4);
X5 = round(X5, 4);

%5 задание

checkIf5MatrixesEqual(X1, X2, X3, X4, X5);

%6 задание
printResults(X1);

clear all;
```


3. Листинг loadValues.m

```
%loadValues - Загружает переменные варианта 13
%
% Syntax: loadValues

load('v_13.mat');
```

4. Листинг checkCountsOfSolutions.m

```
function [  ] = checkCountsOfSolutions(A, B)
%checkCountsOfSolutions - Печатает количество решений.
%
% Syntax: checkCountsOfSolutions(A, B)
```

```
expMat = [A B];  %Расширенная матрица
rankA = rank(A);
if( rankA ~= rank(expMat) )
        error('СЛАУ решений не имеет');
end
if( rankA < length(A))
        error('СЛАУ имеет бесконечно много решений');
end
disp('СЛАУ имеет одно решение.');

end
```

5. Листинг findSolutionKramer.m

```
function [answer] = findSolutionKramer(A, B)
%findSolutionKramer - находит решение методом Крамера
%
% Syntax: answer = findSolutionKramer(A, B)

detA = det(A);
iMax = length(A);
sizeA = size(A);
sizeAy = sizeA(1); % Берем количество строк
X1(iMax, 1) = 0;
for i = 1:iMax
        matAi = A;
        %Замена i-го столбца
        for z = 1:sizeAy
                matAi(z, i) = B(z);
        end
        X1(i) = det(matAi)/detA; % Назначение ответа
end
answer = X1;
end
```


6. Листинг checkIf5MatrixesEqual.m

```
function [bool] = checkIf5MatrixesEqual(A, B, C, D, E)
%checkIf5MatrixesEqual - Проверяет равны ли матрицы A B C D E между собой
%Возращает равны ли 5 матриц меж собой
%
% Syntax: bool = checkIf5MatrixesEqual(A, B, C, D, E)

if( isequal(A, B) && isequal(B, C) && isequal(C, D) && isequal(D, E))
        disp('Все методы дали одинаковый результат');
        bool = true;
else
        disp('Один или более методов дали отличный результат от других');
        bool = false;
end
end
```

7. Листинг printResults.m

```
function [] = printResults(input)
%printResults - пишет результаты подсчета
%
% Syntax: printResults(input)
x_min = min(input);
x_max = max(input);
x_srednee = mean(input);

fprintf('Минимальный корень: %f\n', x_min);
fprintf('Максимальный корень: %f\n', x_max);
fprintf('Среднее арифмитическое значение корней: %f\n', x_srednee);

end
```

8. Листинг errorIfdet0.m

```
function [] = errorIfdet0(A)
%errorIfdet0 - Высвечивает ошибку, если det равно нулю
%
% Syntax: errorIfdet0(A)
	detA = det(A);
	if(detA == 0)
		error('Матрица коэффициентов вырожденная');
	end
end
```


Вывод программы

СЛАУ имеет одно решение.
Все методы дали одинаковый результат
Минимальный корень: -3.088300
Максимальный корень: 5.101900
Среднее арифмитическое значение корней: 0.246765

Вывод

Matlab позволяет с помощью матриц, из свойств и операций между ними решать линейные алгебраические задачи.